

Requested Patent: JP9288175A
Title: METHOD FOR IDENTIFYING AIRPLANE AT AIRPORT SURFACE ;
Abstracted Patent: JP9288175 ;
Publication Date: 1997-11-04 ;
Inventor(s): NAKAMURA TOSHIO ;
Applicant(s): NEC CORP ;
Application Number: JP19960122332 19960419 ;
Priority Number(s): ;
IPC Classification: G01S13/78 ; G01S7/292 ; G01S13/91 ;
Equivalents: JP2765563B2

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for detecting and displaying a position and an identification number of an airplane present on an airport surface, thereby identifying the airplane.

SOLUTION: SSR(secondary surveillance radar) inquiry signals are regularly transmitted from a transmitting-receiving station 1 which fixes directive aerial beams to a monitoring area set at an entrance of a runway or the like. SSR response signals from an air plane are received. Target data including a position and an identification number of the airplane in the monitoring area are sent to a processing station 3. Similarly, SSR response signals are picked up at a receiving station 2 which fixes aerial beams to the monitoring area, and target data including the position and identification number of the airplane in the monitoring area are sent to the processing station 3. At the station 3, the position of the airplane is accurately determined from the target data. The determined position is correlated to a position of the airplane detected by an ASDE(airport surface detection equipment) 4. An identification number is assigned to the airplane at the position detected by the ASDE 4, which is displayed at a display part 34.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-288175

(43) 公開日 平成9年(1997)11月4日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 1 S 13/78
7/292
13/91

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 1 S 13/78
7/292
13/91

技術表示箇所

C
P

審査請求 有 請求項の数 4 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-122332

(22) 出願日 平成8年(1996)4月19日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 中村 寿男

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

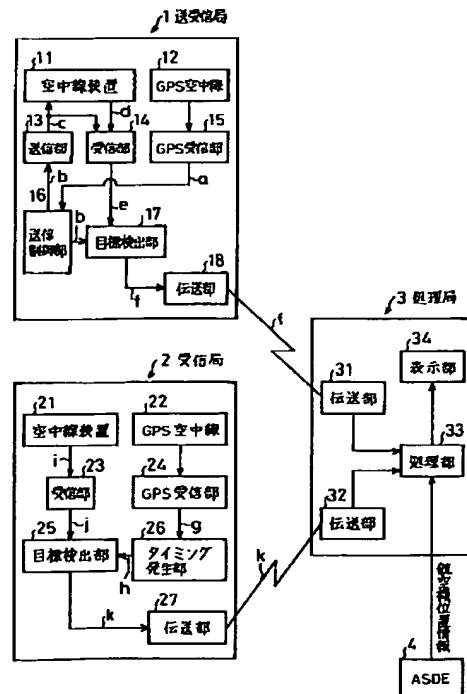
(74) 代理人 弁理士 境 廣巳

(54) 【発明の名称】 空港面航空機識別方式

(57) 【要約】

【課題】 空港面に存在する航空機の位置及び識別番号を検出して表示する空港面航空機識別方式を提供する。

【解決手段】 滑走路の入口等に設定した監視エリアに向けて指向性を持つ空中線ビームを固定化した送受信局1から定期的にSSR質問信号を送信して航空機からのSSR応答信号を受信し、監視エリア内の航空機の位置及び識別番号を含むターゲットデータを処理局3に送出する。同様に監視エリアに向けて空中線ビームを固定化した受信局2でSSR応答信号を傍受して監視エリア内の航空機の位置及び識別番号を含むターゲットデータを処理局3に送出する。処理局3では、これらのターゲットデータから航空機の位置を更に精度よく決定し、この決定した位置とASDE(空港面探知レーダ装置)4で検出された航空機の位置との相関処理を行い、ASDE4で検出された位置の航空機に対して識別番号を付与して表示部34に表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 空港面に存在する航空機の位置および識別番号を検出して表示する空港面航空機識別方式において、

空港面に存在する航空機の位置を検出する空港面探知レーダ装置と、

空港面に予め設定した監視エリアに向けて指向性を持つ空中線装置のビームを固定化し、定期的にSSR質問信号を送信して該送信後の自局と監視エリアとの距離に応じた所定時間帯に受信したSSR応答信号から航空機の位置に関する情報およびその識別番号を検出し、それらを含むターゲットデータを出力する送受信局と、該送受信局から出力されたターゲットデータに含まれる航空機の位置に関する情報が示す位置と前記空港面探知レーダ装置で検出された航空機の位置との相関処理を行い、前記空港面探知レーダ装置で検出された位置の航空機に対して前記ターゲットデータ中の識別番号を付与して表示部に表示する処理局とを備えることを特徴とする空港面航空機識別方式。

【請求項2】 空港面に存在する航空機の位置および識別番号を表示する空港面航空機識別方式において、

空港面に存在する航空機の位置を検出する空港面探知レーダ装置と、

空港面に予め設定した監視エリアに向けて指向性を持つ空中線装置のビームを固定化し、定期的にSSR質問信号を送信して該送信後の自局と監視エリアとの距離に応じた所定時間帯に受信したSSR応答信号から航空機の位置に関する情報およびその識別番号を検出し、それらを含むターゲットデータを出力する送受信局と、前記監視エリアに向けて指向性を持つ空中線装置のビームを固定化し、前記送受信局のSSR質問信号の送信後の自局と監視エリアとの距離に応じた所定時間帯に受信したSSR応答信号から航空機の位置に関する情報およびその識別番号を検出し、それらを含むターゲットデータを出力する受信局と、

前記送受信局および前記受信局から出力された同一識別番号を含むターゲットデータ中の航空機の位置に関する情報から航空機の位置を更に精度よく決定し、該決定した位置と前記空港面探知レーダ装置で検出された航空機の位置との相関処理を行い、前記空港面探知レーダ装置で検出された位置の航空機に対して前記ターゲットデータ中の識別番号を付与して表示部に表示する処理局とを備えることを特徴とする空港面航空機識別方式。

【請求項3】 前記送受信局の空中線装置のビームと前記受信局の空中線装置のビームとが監視エリア上でほぼ直交するように前記送受信局と前記受信局とが配置されてなる請求項2記載の空港面航空機識別方式。

【請求項4】 滑走路や誘導路の入口、出口等の航空機が必ず通過する場所を監視エリアとすることを特徴とする請求項1、2または3記載の空港面航空機識別方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、誘導路などの空港面を走行し或いはそこに停止している航空機の識別番号を自動的に検出し、その位置と共に表示する空港面航空機識別方式に関する。

【0002】

【従来の技術】航空機管制のために必要な空港面上の航空機の位置は、空港面探知レーダ装置（Airport Surface Detection Equipment. 以下、ASDEと称す）からの航空機位置情報に従って表示装置（レーダスコープ）に機影を表示することにより確認できる。しかし、ASDEではその航空機がどの社のどの便であるかを示す航空機の識別番号は検出できないため、従来より、航空機の識別番号を自動検知し、ASDEと組み合わせて、航空機の位置および識別番号を自動的に検出するシステムが種々提案されている。

【0003】例えば特開平3-220486号公報には、空港に進入する航空機の着陸誘導に使用する精測進入レーダ装置とASDEとを組み合わせることにより、ASDEで検出された位置の航空機に識別番号を付与する技術（以下、第1の従来技術と称す）が、また、特開平3-245082号公報には、空港周辺空域の監視に使用されるレーダ装置とASDEとを組み合わせることにより、ASDEで検出された位置の航空機に識別番号を付与する技術（以下、第2の従来技術と称す）が、それぞれ提案されている。

【0004】更に、特開平6-342061号公報には、空港面上の航空機のパイロットが電波により管制官と通話した際や航空機のデータリンク機能によって電波により航空機情報を送信した際に、その電波源の位置を検出する方向探知機と通信内容から音声認識等によって航空機の識別番号を取得する手段とを、ASDEと組み合わせることにより、ASDEで検出された位置の航空機に識別番号を付与する技術（以下、第3の従来技術と称す）が提案されている。

【0005】他方、『ICAO JOURNAL MAY 1994』には、覆域を極端に縮小させた2つの送受信局と1つの受信局からなるSSR（Secondary Surveillance Radar）センサを滑走路や誘導路に沿って配置し、送受信局から発する質問信号に対する空港面上の航空機からの応答信号によって航空機の識別番号を取得すると共に航空機の位置を三角法によって算出し、表示装置に航空機の位置および識別番号を表示するLIVE（the Locating and Identifying Vehicle Equipment）システムが開示され、そして、このLIVEシステムを部分的に配置して費用を節約するためにASDEと組み合わせる技術（以下、第4の従来

技術と称す)も提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように従来においても、種々の装置ないしシステムをASDEと組み合わせて空港面に存在する航空機の位置だけでなくその識別番号も表示しようとしているが、以下に述べるような問題点があった。

【0007】第1の従来技術および第2の従来技術では、空港に進入する航空機の着陸誘導に使用する精測進入レーダ装置あるいは空港周辺空域の監視に使用されるレーダ装置を使用して航空機の識別番号を得るようにしているため、空港に到着した航空機についてはその位置と識別番号とを対応付けることができるが、これから離陸しようとする航空機の場合にはその識別番号を自動的に取得することができない。このため、空港面に存在する全ての航空機の監視には不十分である。

【0008】また、第3の従来技術によれば、空港に到着した航空機のみならず、これから離陸しようとする航空機の識別番号も取得することができる。しかしながら、第3の従来技術では、航空機のパイロットが電波により管制官と通話するか或いは航空機のデータリンク機能によって電波により航空機情報を送信することが大前提となるため、そのような行為が行われなかった場合、航空機の識別番号の検出が不可能となる。

【0009】これに対してSSRセンサを用いた第4の従来技術によれば、空港に到着した航空機のみならずこれから離陸しようとする航空機の識別番号も取得ことができ、更にSSRからは定期的に質問信号が送られ、航空機からはそれに対して自動的に応答信号が返されるので、第3の従来技術のような検出漏れの問題点はない。

【0010】しかしながら、第4の従来技術では、2つの送受信局と1つの受信局からなるSSRセンサによって航空機の位置とその識別番号とを取得するため、コストが嵩むという問題点がある。

【0011】そこで本発明の目的は、空港に到着した航空機のみならずこれから離陸しようとする航空機の識別番号も取得でき、また、航空機からの電波による通話等が無くても自律的な検出が可能であって、然もコストもそれほどかからない、空港面航空機識別方式を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、空港面に存在する航空機の位置および識別番号を検出して表示する空港面航空機識別方式において、空港面に存在する航空機の位置を検出するASDEと、空港面に予め設定した監視エリアに向けて指向性を持つ空中線装置のビームを固定化し、定期的にSSR質問信号を送信して該送信後の自局と監視エリアとの距離に応じた所定時間帯に受信したSSR応答信号から航空機の位置に関する情報および

その識別番号を検出し、それらを含むターゲットデータを出力する送受信局と、該送受信局から出力されたターゲットデータに含まれる航空機の位置に関する情報が示す位置と前記ASDEで検出された航空機の位置との相関処理を行い、前記ASDEで検出された位置の航空機に対して前記ターゲットデータ中の識別番号を付与して表示部に表示する処理局とを備えることを特徴とする。

【0013】このような構成の空港面航空機識別方式にあっては、滑走路や誘導路の入口、出口等の監視エリアに向けて指向性を持つ空中線装置のビームが固定化された送受信局が、定期的にSSR質問信号を送信して、その送信後の自局と監視エリアとの距離に応じた所定時間帯に受信したSSR応答信号から航空機の位置に関する情報(例えばSSR質問信号を送出した時刻からSSR応答信号を受信した時刻までの時間)およびSSR応答信号に含まれる当該航空機の識別番号を検出し、それらを含むターゲットデータを処理局へ送出する。ここで、SSR質問信号の送信後、自局と監視エリアとの距離に応じた所定時間帯に受信したSSR応答信号を使用するのは、空中線装置のビーム方向に複数の航空機が並んだ場合に各航空機からSSR応答信号が返されるため、監視エリアに存在する航空機からのSSR応答信号を選択するためである。他方、ASDEが空港面に存在する航空機の位置を検出しており、送受信局からターゲットデータを受けた処理局においては、そのターゲットデータに含まれる航空機の位置に関する情報が示す位置とASDEで検出された航空機の位置との相関処理を行い、ASDEで検出された位置の航空機に対してターゲットデータ中の識別番号を付与して表示部に表示する。なお、処理局においては、ターゲットデータに含まれる航空機の位置に関する情報である、SSR質問信号を送出した時刻からSSR応答信号を受信した時刻までの時間と、送受信局の空中線装置のビーム方向とから、航空機の位置を特定する。

【0014】また、本発明は、空港面に存在する航空機の位置および識別番号を表示する空港面航空機識別方式において、空港面に存在する航空機の位置を検出するASDEと、空港面に予め設定した監視エリアに向けて指向性を持つ空中線装置のビームを固定化し、定期的にSSR質問信号を送信して該送信後の自局と監視エリアとの距離に応じた所定時間帯に受信したSSR応答信号から航空機の位置に関する情報およびその識別番号を検出し、それらを含むターゲットデータを出力する送受信局と、前記監視エリアに向けて指向性を持つ空中線装置のビームを固定化し、前記送受信局のSSR質問信号の送信後の自局と監視エリアとの距離に応じた所定時間帯に受信したSSR応答信号から航空機の位置に関する情報およびその識別番号を検出し、それらを含むターゲットデータを出力する受信局と、前記送受信局および前記受信局から出力された同一識別番号を含むターゲットデー

タ中の航空機の位置に関する情報から航空機の位置を更に精度よく決定し、該決定した位置と前記ASDEで検出された航空機の位置との相関処理を行い、前記ASDEで検出された位置の航空機に対して前記ターゲットデータ中の識別番号を付与して表示部に表示する処理局とを備えることを特徴とする。

【0015】このような構成の空港面航空機識別方式にあっては、滑走路や誘導路の入口、出口等の監視エリアに向けて指向性を持つ空中線装置のビームが固定化された送受信局が、定期的にSSR質問信号を送信して、その送信後の自局と監視エリアとの距離に応じた所定時間帯に受信したSSR応答信号から航空機の位置に関する情報（例えばSSR質問信号を送出した時刻からSSR応答信号を受信した時刻までの時間）およびSSR応答信号に含まれる当該航空機の識別番号を検出し、それらを含むターゲットデータを処理局へ送出する。また、監視エリアに向けて指向性を持つ空中線装置のビームが固定化された受信局が、前記送受信局のSSR質問信号の送信後の自局と監視エリアとの距離に応じた所定時間帯に受信したSSR応答信号から航空機の位置に関する情報（例えば送受信局がSSR質問信号を送出した時刻から自局がSSR応答信号を受信した時刻までの時間）およびSSR応答信号に含まれる当該航空機の識別番号を検出し、それらを含むターゲットデータを処理局に送出する。ここで、送受信局および受信局において、SSR質問信号の送信後、自局と監視エリアとの距離に応じた所定時間帯に受信したSSR応答信号を使用するのは、空中線装置のビーム方向に複数の航空機が並んだ場合に各航空機からSSR応答信号が返されるため、監視エリアに存在する航空機からのSSR応答信号を選択するためである。他方、ASDEが空港面に存在する航空機の位置を検出しており、送受信局および受信局からターゲットデータを受けた処理局においては、それら2つのターゲットデータ中の航空機の位置に関する情報から航空機の位置を更に精度よく決定し、この決定した位置とASDEで検出された航空機の位置との相関処理を行い、ASDEで検出された位置の航空機に対して前記ターゲットデータ中の識別番号を付与して表示部に表示する。なお、処理局におけるターゲットデータに基づく航空機の位置の検出は、例えば、送受信局から送出されたターゲットデータに含まれるSSR質問信号を送出した時刻からSSR応答信号を受信した時刻までの時間と、受信局から送出されたターゲットデータに含まれる同様の時間との時間差で決まる双曲線と、送受信局の空中線装置のビーム方向との交点を、航空機の位置とする。また、送受信局から送出されたターゲットデータに含まれるSSR質問信号を送出した時刻からSSR応答信号を受信した時刻までの時間で決まる位置線と、受信局から送出されたターゲットデータに含まれる同様の時間で決まる位置線との交点を、航空機の位置とすることもできる。

【0016】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態の例について図面を参照して詳細に説明する。

【0017】図1を参照すると、本発明の一実施例の空港面航空機識別装置は、送受信局1と受信局2と処理局3とASDE4とで構成されている。

【0018】送受信局1は、空港面の特定の監視エリアに向けて定期的にSSR質問信号を送信して航空機からのSSR応答信号を受信することにより、当該監視エリア内に存在する航空機の位置に関する情報と識別番号とを含むターゲットデータを生成し、処理局3へ送出する機能を有する。また、受信局1は、前記監視エリア方向からのSSR応答信号を傍受することにより、当該監視エリア内に存在する航空機の位置に関する情報と識別番号とを含むターゲットデータを生成し、処理局3へ送信する機能を有する。更に、処理局3は、送受信局1および受信局2からのターゲットデータ中の航空機の位置に関する情報から更に精度よく航空機の位置を決定し、この決定した位置とASDE4からの航空機の位置との相関処理を行って、ASDE4で検出された位置の航空機に対してターゲットデータ中の識別番号を付与して表示する機能を有する。なお、ASDE4は、空港面上に存在する航空機の位置を検出する既知の空港面探知レーダ装置である。

【0019】図2に送受信局1および受信局2の空中線装置のビーム方向の例を示す。同図に示すように、航空機に対してSSR質問信号を送信し且つそのSSR応答信号を受信する送受信局1の空中線装置のビーム1aと、航空機からのSSR応答信号を受信する受信局2の空中線装置のビーム2aとは、各々予め定められた方向1b、2bに固定されている。その方向とは、送受信局1、受信局2の設置された箇所から監視エリアEを臨む方向である。つまり、一般のSSRでは、鋭い指向性を持つ空中線装置を回転させて360度方向の探知を行うが、本発明の場合には空中線装置は固定され、指向性を持つビームは監視エリアE方向に固定されている。この場合、ビーム1aとビーム2aとが交差する同図の斜線を施した部分の面積は、ビームの拡散がある為に各局1、2からの距離により相違するが、距離が同じ場合には、ビーム1a、2aが直交する場合が最も小さくなる。そこで、ビーム1a、2aがほぼ直交するように送受信局1、受信局2、監視エリアEの位置関係とビーム方向との関係を調整するのが望ましい。

【0020】次に、図1の送受信局1、受信局2および処理局3の構成例とその動作について説明する。

【0021】送受信局1は、図1に示すように、空中線装置11、GPS空中線12、送信部13、受信部14、GPS受信部15、送信制御部16、目標検出部17および伝送部18から構成されている。GPS(Global Positioning System)空

中線12及びGPS受信部15はGPSから高精度な基準信号を得る部分であり、得られた基準信号aは送信制御部16に伝達される。送信制御部16はこの基準信号aから或る繰り返し周期を持つシステムトリガbを発生し、送信部13および目標検出部17に伝達する。送信部13はこのシステムトリガbに同期してモードAのSSR質問信号c(1030MHz)を空中線装置11を介して監視エリアに向けて送信する。

【0022】公知のように航空機に搭載されたトランスポンダはモードAの質問信号cに対して自機の識別番号を含むSSR応答信号d(1090MHz)を送信する。この送信されたSSR応答信号dは空中線装置11で受信されて受信部14に伝達され、受信部14はこのSSR応答信号dをSSR質問信号cを用いてビデオ信号e(60MHz)に変換し、目標検出部17に伝達する。目標検出部17は、このビデオ信号eとシステムトリガbとを入力して処理し、航空機の位置に関する情報(SSR質問信号を送出した時刻からSSR応答信号を受信した時刻までの時間)とSSR応答信号dに含まれる当該航空機の識別番号とを含むターゲットデータfを生成し、伝送部18に伝達する。伝送部18はこのターゲットデータfを無線等によって処理局3へ伝達する。

【0023】ここで、目標検出部17の動作について更に説明する。図2で説明したように送受信局1は監視エリアEに向けてSSR質問信号を送信し、その方向からのSSR応答信号を受信する。この為、例えば図3に示すように空中線ビーム方向に複数の航空機が並んでいると、その各々の航空機のトランスポンダがSSR応答信号を返すことになる。そこで本発明では、送受信局1と監視エリアとの距離が予め定まっていることを利用して、ゲート信号によって監視エリア内の航空機からのSSR応答信号のみを選択する。即ち、図4における送受信局側のタイミングチャートに示すように、システムトリガに同期してSSR質問信号が送出され、複数のSSR応答信号が受信された場合、送受信局と監視エリアとの距離に応じて設定されたゲート信号(時間窓)を用いて、複数のSSR応答信号のうちの1つを選択する。そして、この選択したSSR応答信号に含まれる識別番号を使用すると共に、SSR質問信号の送信時刻から、この選択したSSR応答信号の受信時刻との差(送受信時間差)を航空機の位置に関する情報とする。

【0024】次に受信局2の構成例とその動作について説明する。受信局2は、図1に示すように、空中線装置21、GPS空中線22、受信部23、GPS受信部24、目標検出部25、タイミング発生部26および伝送部27から構成されている。GPS空中線22及びGPS受信部24は送受信局1側のものと同様に高精度な基準信号を得る部分であり、得られた基準信号gはタイミング発生部26に伝達される。タイミング発生部26は、この基準信号gから送受信局1のシステムトリガと

同期したシステムトリガhを発生し、目標検出部25に伝達する。

【0025】他方、送受信局1が送信したSSR質問信号cに対する航空機からのSSR応答信号iは空中線装置21で受信されて受信部23に伝達され、受信部23はこのSSR応答信号iを自身で発生した信号(1030MHz)を用いてビデオ信号jに変換し、目標検出部25に伝達する。目標検出部25は、このビデオ信号jとシステムトリガhとを入力して処理し、航空機の位置に関する情報(システムトリガ時刻(送受信局1のSSR質問信号cの送信時刻)から自局がSSR応答信号iを受信した時刻までの時間)と識別番号とを含むターゲットデータkを生成し、伝送部27に伝達する。伝送部27はこのターゲットデータkを無線等によって処理局3へ伝達する。ここで、目標検出部25は図4における受信局側のタイミングチャートに示すように、複数のSSR応答信号が受信された場合、受信局と監視エリアとの距離に応じて設定されたゲート信号を用いて、複数のSSR応答信号のうちの1つを選択し、この選択したSSR応答信号に含まれる識別番号を使用すると共に、システムトリガ時刻から上記選択したSSR応答信号の受信時刻までの時間(送受信時間差)を航空機の位置に関する情報とする。

【0026】次に処理局3の構成例とその動作について説明する。処理局3は、図1に示すように、伝送部31、32、処理部33および表示部34から構成されている。伝送部31は送受信局1から伝送されてくるターゲットデータfを受信して処理部33に伝達し、伝送部32は受信局2から伝送されてくるターゲットデータkを受信して処理部33に伝達する。処理部33にはこれらのデータ以外に、ASDE4から航空機位置情報が入力されている。

【0027】処理部33では、送受信局1および受信局2から受信したターゲットデータf、kに基づき、監視エリア内に存在する航空機の識別番号を認識すると共に、その航空機の位置を求める。航空機の位置は以下のようにして求める。

【0028】送受信局1のSSR質問信号に対する航空機からのSSR応答信号は、或る時間差をもって送受信局1と受信局2とで受信される。このとき、その時間差により、図5の符号51に示すような双曲線が描ける。また、前述したように送受信局1のビーム方向は固定で既知であるから、そのビーム方向に図5の符号52に示すような1本の直線を引くことができる。処理部33はこの双曲線51とビーム方向を示す直線52との交点を航空機の位置とする。また、下記のような方法で航空機の位置を決定しても良い。

【0029】図6は図2の監視エリアE付近の拡大図である。今、送受信局1から送られてきたターゲットデータf中の航空機の位置情報によって、その航空機が送受

信局1の設置された地点から距離SL離れていることが判明した場合、送受信局1を中心とし半径SLを持つ図6の破線61に示すような位置線が引ける。また、前述した時間差によって図5の双曲線と同様な図6の実線で示す双曲線62が引ける。処理部33は、監視エリアE上におけるこの2つの線61、62の交点を航空機の位置と認識する。

【0030】さて、図1に示す処理部33は上述のようにして航空機の位置を決定すると、ASDE4からの航空機位置情報が示す航空機の位置と相関をとり、ASDE4で検出された航空機の位置に対して識別番号を付与する。つまり、ASDE4で検出された位置の航空機に対して、その位置に最も近い位置と決定されたターゲットデータによる識別番号を付与する。そして、こうして識別番号の付与された航空機の位置を表示部34に表示する。表示部34としてはASDE4のレーダスコープを兼用することが可能であり、航空機の位置を示すシンボルとその識別番号を示す文字列とが表示される。

【0031】図7は送受信局1および受信局2の組を空港面に複数設置した配置例を示す。各々の組は空港内で航空機が必ず通過する場所（滑走路の入口や出口、誘導路の入口や出口等）が監視エリアとなるように配置されている。これら複数の組からのターゲットデータは図1の処理局3に送られて処理される。

【0032】なお、以上の実施例では、送受信局1とは別に受信局2を設置した。しかし、図6の説明でも明らかなように、位置検出精度は低下するが原理的には送受信局1だけでも監視エリア内に存在する航空機のおおよその位置を検出することができるため、受信局2を省略した実施例も考えられる。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、空港に到着した航空機のみならずこれから離陸しようとする航空機の識別番号も取得でき、また、SSRを利用しているので航空機からの電波による通話等が無くても自律的な検出が可能となる。更に、1つの監視エリア当たり基本的には1台の送受信局で足りるので、低コスト化が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のブロック図である。

【図2】送受信局および受信局の空中線装置のビーム方向の例を示す図である。

【図3】送受信局の空中線ビーム方向に複数の航空機が並んだ例を示す図である。

【図4】送受信局および受信局のタイミングチャートである。

【図5】ターゲットデータに基づく航空機の位置の決定方法の一例を示す図である。

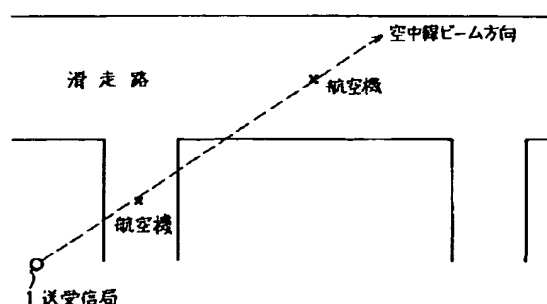
【図6】ターゲットデータに基づく航空機の位置の決定方法の他の例を示す図である。

【図7】送受信局および受信局の組を空港面に複数設置した配置例を示す図である。

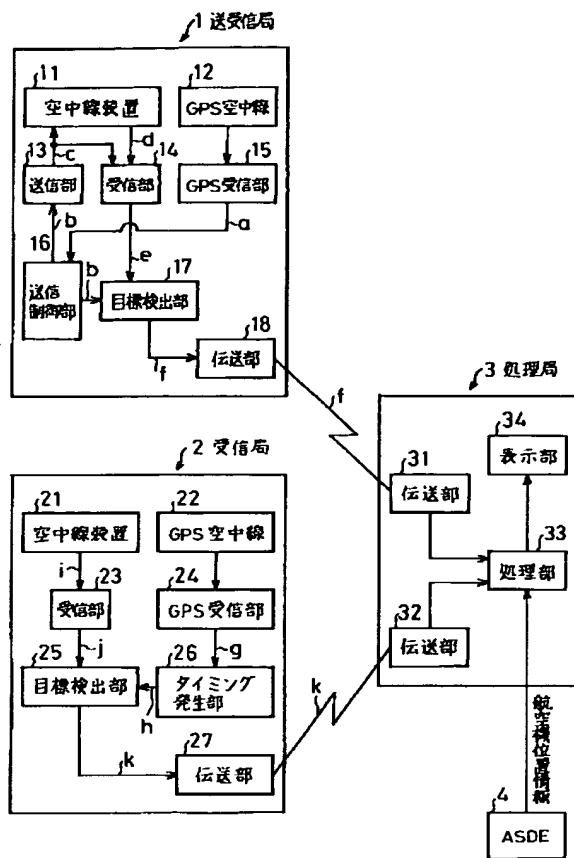
【符号の説明】

- 1…送受信局
- 11…空中線装置
- 12…GPS空中線
- 13…送信部
- 14…受信部
- 15…GPS受信部
- 16…送信制御部
- 17…目標検出部
- 18…伝送部
- 2…受信局
- 21…空中線装置
- 22…GPS空中線
- 23…受信部
- 24…GPS受信部
- 25…目標検出部
- 26…タイミング発生部
- 27…伝送部
- 3…処理局
- 31, 32…伝送部
- 33…処理部
- 34…表示部
- 4…ASDE（空港面探知レーダ装置）

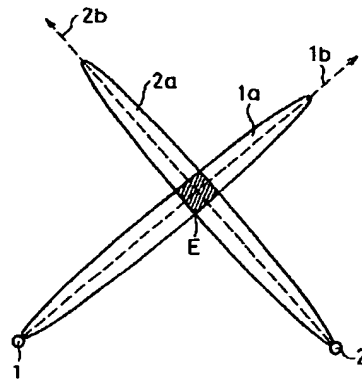
【図3】



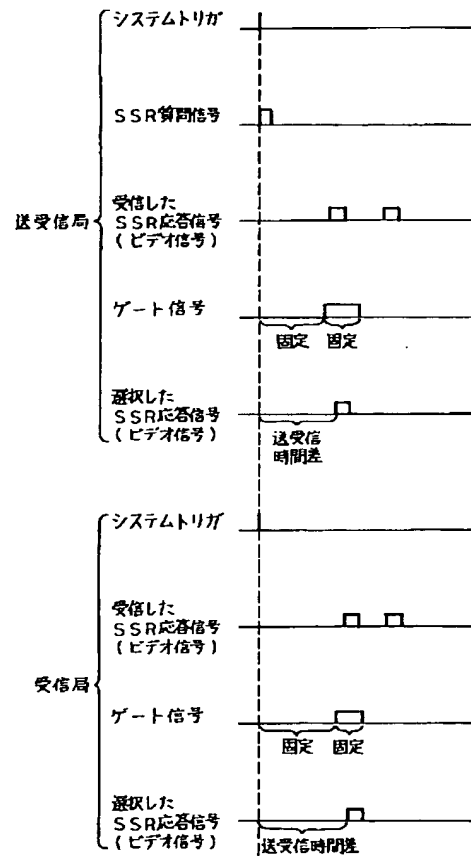
【図1】



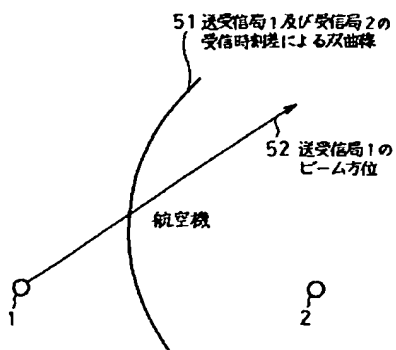
【図2】



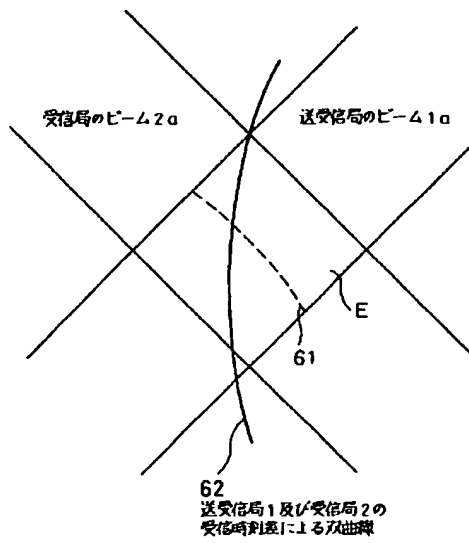
【図4】



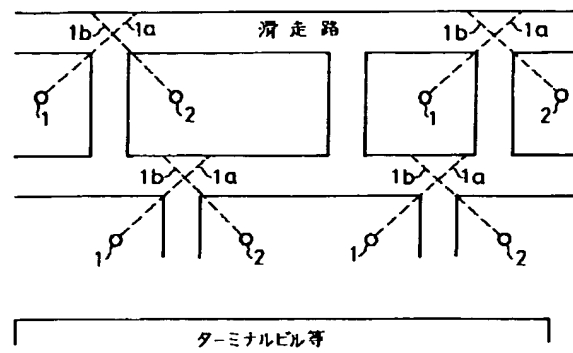
【図5】



【図6】



【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.